【シンポジウム報告】

取引における認証制度の有効性
—安全基準に対する信頼の観点から—

九州大学 森高 正博

Effectiveness of Certification System in Transaction:
From the Standpoint of the Belief of Safety Standard

Masahiro MORITAKA
Kyushu University

Abstract:

This paper try to theoretically bring out the problems occurred when food safety signals, which are used safety standard or certification, are incompletely transmitted to buyers. Theoretical analysis of transaction game model without restriction for rational belief can explain following situations. Firstly, consumer attitude of untrustworthiness of food safety has a certain amount of rationality. Secondly, after strengthening of food sanitary inspection at upper stream of food distribution channel, the information of inspection results mislead harmful rumor. Thirdly, q excessively high or low belief of normal food spoils the effect of introducing food safety certification. Results indicate that food safety standard or certification needs proper belief control in applicable methods.

Keyword: food safety, standard, certification, game theory, signal, belief

1. 食の安全規制・認証と信頼の理論研究動向

流通する食品の安全性について、あるいは、安全性に関する表示の正しさについて、生産側（売り手側）と流通業者・消費側（買い手側）の間に情報の非対称性が存在する。情報の非対称性については、特に高品質財の取引を阻害する形で市場の失敗を招く可能性（Akerlof [1]）、及び、シグナリングを通して市場の失敗を改善する可能性（Spence [26]）が理論的に示された。また、情報の非対称性がある中で取引される財について、消費者の情報の獲得可能性から探索財、経験財、信用財という区分が用いられる。信用財は購入前も、また、消費後もその品質について消費者が知ることができない財をさし（Darby and Karni [7]）、3者の中で情報の非対称性の改善が最も難しい財

である。特に慢性毒性に関わる安全性については、その多くが信用財（信用品質）に区分できよう。

上述の研究を嚆矢として、ゲーム理論や情報の経済学を基礎とした食品市場の理論研究も進み、監査・検査を伴った公的・私的な認証や品質基準の設定、表示規制といった制度の導入が、市場の失敗をどのように改善するか（例えばMcCluskey [18]、Antle [3]、Vetter and Karantininis [28]、Masters and Sanogo [17]、Lambert and Wilson [14]、Deaton [8]、Zago and Pick [31]、Lapan and Moschini [15]、豊[30]など）、また、それらの制度をどのように設計・運用するか（Segerson [25]、Crespi and Marette [6]、Marrete and Crespi [16]、森高ら [21]）といった研究へと発展してきた。ただし、多くの研究において、監視や認証制度、ラベルといった制度について、その判定にミスがないことが仮定されており、また、

その判定結果が社会に広く認識されている状況も仮定されている。そのような制度は情報の非対称性の解消を通して高品質財の市場創出を促し、社会の経済厚生を改善することが期待される。

しかし、こうした制度の働きについては、より限定的にとらえなければならない状況も多いと考えられる。実際には、監視や認証技術の不足による誤認、ミスラベリング (Giannakas [12])、検査費用が高すぎることに由来する十分でないモニタリング (森高 [19] [20])、認証主体と生産者の結託の可能性 (Jahn et. al. [13])、物理的な距離だけでなく新製品や新しい加工技術の導入による生産者と消費者の情報の開き (中嶋・木島 [24]、Smith et. al. [27])、あるいは消費者側の情報収集・処理能力の不足などが要因となって、表示制度による消費者への正確な情報伝達は阻害される。

近年、ニュースや新聞等をにぎわす風評被害も正確な情報伝達できていないことによる問題の一つと考えられる。この問題は、認証や基準、それを裏付ける検査体制が完全で、かつ、消費者への情報伝達が十分という仮定を置いたモデルでは説明できない問題である。制度が不完全であったり、制度運用や検査結果に関する情報伝達が不十分であると、消費者等の買い手は、そうした認証や基準がある中で流通している食品に対して、主観的な評価 (= 信頼) の下で購買行動をとることになる。認証や基準に対する消費者の信頼が低い場合、風評被害につながりやすいと考えられるが、一方で、消費者の信頼が高すぎる場合にも、適正な市場の形成あるいは認証等の制度の効果を阻害する可能性が考えられる。

信用品質に対する認証制度等の表示制度や、品質基準についての公的規制において、その情報伝達が不十分な場合の理論分析については、近年、ようやく光が当てられるようになってきた (Anania and Nistico [2]、Bonroy and Constantatos [5]、Gabszewicz and Resende [10])。そこで、本稿は、わが国食品市場の市場構造を踏まえて、安全基準や認証制度の機能発揮に対して、社会の信頼のありようがどのように影響を及ぼすのかという点を明らかにするための理論モデルを提示する。また、そこから信頼のコントロール、あるいはリスク・

コミュニケーションに関する示唆を得ることを目的とする。

以下、第2節では、信用品質に対する信頼が非合理的なものであるという状況を受け入れるとき、これを理論上どう取り扱うべきか検討する。具体的には、信頼を「信念」と読み替え、信念の合理性を課さない分析の必要性を示す。

第3節以降は、簡易な理論モデルを提示して、信念が非合理的な場合、流通する食品の安全性について、どのようなメカニズムが浮き彫りになるかを示す。そこから、品質基準に関する公的規制や認証制度の運用へのインプリケーションを得る。分析の手順として、第3節でモデルを提示し、第4節ではベンチマークとして情報の非対称性がない場合の帰結を導く。第5節では、情報が非対称な場合を分析するが、信念の合理性を課した場合と課さない場合でどのように結果が異なるのかを示し、後者において品質基準についての公的規制を実施する際の風評被害等の問題を分析する。第6節では、情報が非対称な場合の認証制度の働きについて、やはり信念の合理性を課した場合、課さない場合を分析する。

なお、本稿の目的は、信頼に関する非合理性を許容した理論分析の有用性を提示することにある。そのため、過度な単純化を行っている面がある。実態に即したモデルの一般化については、第7節で展望する。

2. 信用品質に対する信念の非合理性

情報の非対称性がある中で、認証の有効性を理論的に検証する場合、その均衡概念として、完全ベイジアン・ナッシュ均衡を用いることが多い (例えばGarella and Peitz [11])。その要件の一つとして信念の合理性が課されている。ここでいう信念とは、他のプレイヤーの行動や性質について抱く主観的な確率分布である。

Spence [26] が初めて分析したシグナリング・ゲームにおいても、この信念の合理性が課されている。そこでは労働市場を対象に、労働者の雇用後にその限界生産性と (学歴などの) シグナルとの関係を雇用者が確認できることで、労働市場に

おけるシグナルに対する合理的な信念の形成が促されるという、情報のフィードバックが仮定される。そのような市場では、非合理的な信念は、それとそぐわない結果を繰り返し観察することで随時更新されていき、それに伴って、市場行動も修正される。そのため、非合理的な信念の下では均衡状態は成立しないことになる。

一方、食品のもつ信用品質に関しては、例えば Deaton [8] が第三者認証について図示したように、買い手が直接その品質を確認するのではなく、第三者認証主体によって確認が行われ、認証の取得・非取得状況を通して高品質市場の創出が可能となる。買い手が直接、その品質を確認できないことから、適切な信念の更新ができるかは、安全基準の規制や認証によってもたらされる品質水準について、正しい情報が社会に提供されること、並びに、その情報の受け手が正しい認識をもつことが出来るかという点にかかってくる。こうした情報の伝達が不完全である場合、信念の適切な更新も行われなくなる。従って、そのような非合理的な信念を所与とした場合に発生する状況を均衡として受け入れなければ、現実の問題を適切に分析できないことになる。

これまでも、安心と安全の区分の重要性は、多くの研究者によって指摘されてきたところである(中嶋 [22]、山口 [29]、荒幡 [4]、福田 [9] など)。しかし、安全性について情報の非対称性がある場合の理論分析において、この区分は十分に組み込まれてこなかった。

安全性に関する消費者の信頼は、理論分析においては、流通している商品の安全性、あるいは製造メーカーや流通業者の行う安全管理に対して抱く信念として表現できる。そして、安心は高い信頼のもとに発生するものと位置づけられる。ここで、信念の合理性を課さないことで、安全性とそれに対する信頼とが異なるもので、かつ、一般に一致しないものとして明示的に分析可能となる。こうしたアプローチは、安全と安心の経済的な関係性を理論的に解き明かす手がかりとなろう。

なお、信念の非合理性を明示的に許容して、信用財の取引を理論分析したものとして、管見の限りでは以下の3本がある。

Gabszewicz and Resende [10] は、複占企業の価格競争(ベルトラン競争)において、品質差を水平的、垂直的の2軸で導入した。水平的な品質差として味覚を想定し、消費者間にも異なる味覚の持ち主がいることを仮定した。垂直的な品質差として信用品質を想定し、消費者の固有の情報環境によって(両企業の財についての)主観的な信念が異なることを仮定した。そして、価格競争において唯一の解が存在し、価格差が味覚差と信念の差によって決定されることを示した。

Bonroy and Constantatos [5] は、複占企業の供給する財の品質に高品質、低品質があるが、どちらの企業が高い品質を供給しているかを消費者が判別できないケースを分析している。

いずれの分析も複占企業が信用財を供給する際の競争に焦点があてられている。一方、わが国の食品産業においては、一部を除き、中小企業を中心に非常に多くの企業が供給を行っているというのが実情である。こうした市場構造の違いが信頼と市場競争のメカニズムにどのような違いをもたらすだろうか。

複占競争の場合、信用品質への消費者評価は、企業を特定した形で行われることが多いであろうし、企業個々への評判が、信頼の形成において重要な要素となってくる。ライバル企業の信用品質に関する問題の発生は、自社にとって市場シェアを拡大するチャンスとなり得る。

一方、無数の供給者がいる状況では信用品質についての社会の反応は異なったものとなりえる。社会および個人の情報収集・処理能力の限界から、企業を特定した形での信頼形成はなされにくい。中嶋 [23, p.299] で指摘されるように、信用品質に関わる問題の発生は、その他の数多くの企業においても同様の問題を持っているのではないかという消費者の疑いに繋がり易く、信用品質についての不信は他の企業を巻き込むおそれがある。

Anania and Nistico [2] は、多数の生産者を仮定したモデルを分析している。ただし、単純に高品質タイプと低品質タイプとしたため、低品質製品の市場について、市場に供給される品質が非合理的な信念の下でどのように揺れ動くかという点を分析できない枠組みとなっている。

3. 分析の枠組み

1) 食品における安全性水準とその検証の関係

流通する食品の基本的な安全性や規格については、食品衛生法やJAS法を基礎として、行政による監視が行われ、一定の安全水準の担保が図られている。その一方で、安全性に関わるより高い品質水準をクリアしていることや、製造段階で一定水準の安全管理を行っていること、あるいは、特定のリスクをもつ（と受け取られている）物質を使用していないことなどに対して、認証あるいはそれに類する保証を与えられて流通している食品もある。もちろん、実際の認証は製品の安全性にのみ特化している訳ではないが、ここでは、安全性に関わる側面に着目して議論を進めることにする。

代表的なISOやHACCP、GAP、有機認証などにおいてはシステム認証が採られており、商品の認証ではない。しかし、安全性に関わる商品検査も同時に行われることも多く、システムがうまく作動しているか間接的に検証する手助けとなる（行政による収去検査も基本的な安全水準が守られているか否かを検証しているという意味で同様の働きをしている）。本報告では、分析の混乱を避けるため、食品安全性に関する認証制度は、そのメーカーの食品が安全である確率が一定水準以上であること認証する性質のものと仮定しておく。

2) 信用品質としての安全性

行政や認証機関が担保しようとする安全水準、あるいは、それを担保するために実施されている監査・検査等とその結果について、消費者はある程度触れる機会がある。一方、流通している一般の食品及び認証食品が実際のところどのような水準にあるかという点は、消費者は観察出来ない。

そして、検査費用が高いため、行政や認証機関等が検査を高頻度に行い、短期間に高い精度で実際の安全性水準が予測されるという状態は実現しない（例えば森高 [19]）。ましてや、個々の消費者自身が十分な検査等を行うには通常は禁止的な費用がかかり、実行しえない。そのため、あくま

で、消費者は主観的な予測を行っており、これは、行政や認証機関の活動やモニタリングの最新の、しかし監査・検査量としては限定的な結果を知ることによって更新されていくものと考えらるべきである。

これが、食品の取引（あるいは市場）における安全性の問題を、経験品質ではなく、信用品質として扱うべき理由である。

3) モデル

無数のメーカー、無数の小売業者、無数の消費者による3段階流通を考える。メーカーの生産する製品はその安全性を除き同質とする。1単位の製品について、その安全性は、それが健康に対して危害を及ぼすものであるか、そうでないかの2値変数として単純化し、これは消費後もわからない信用品質とする。メーカーの集合を I とすると、メーカー $i \in I$ の製品1単位について、それが安全である確率を θ_i , $0 \leq \theta_i \leq 1$ と表す。したがって、事故率は $1 - \theta_i$ である。 θ_i について、無数のメーカーは区間 $[0, 1]$ に一様分布しており、これは共有知識とする。

以下のタイムラインで行われる1期間モデルを分析する。

- t1 メーカー i が市場に参入するか否かを決定。
参入した場合、メーカーは1単位の製品を生産費用 $c_m > 0$ をかけて生産。
- t2 参入したメーカー i の製品に対して、小売業者が競争的に卸売価格 p_w を決定。製品を購入した小売業者は、販管費 $c_r > 0$ をかけて消費者へ再販売する。
- t3 消費者がメーカー i の製品に対して競争的に小売価格 p_r を決定。
- t4 消費者へ販売されたメーカー i の製品について、事故が起こるか否か自然によって決定。事故が発生しない場合は、消費者はその1単位の消費から効用 $W > 0$ を得る。事故が発生した場合は、損害 $H > 0$ を受ける。損害が発生した場合、メーカーは販売代金 p_w を小売業者へ返却し、小売業者は販売代金 p_r を消費者へ返却する。その上で、発生した損害について、製造したメーカー、販売した小売

業者、消費した消費者の間で損害が $\gamma:\varepsilon:1-\gamma-\varepsilon$ の比率でシェアされる。

製品1単位の取引によって発生する利得を事故があった場合、なかった場合に分けて示すと次の表の通りである。

表1 事象と利得

	事象	
	事故は発生しない	事故が発生
事象の確率	θ_i	$1-\theta_i$
メーカーの利得	$p_w - c_m$	$-c_m - \gamma H$
小売業者の利得	$p_r - p_w - c_r$	$-c_r - \varepsilon H$
消費者の利得	$W - p_r$	$-(1-\gamma-\varepsilon)H$

4. 安全性について対称情報のケース

ベンチマークとして、安全性について対称情報のケースを考える。分析はバックワードインダクションによって行う。まず、小売価格 p_r^s を求める。ただし、右上の添え字 s は対称情報下の小売価格を意味している。メーカー i の製品から得られる消費者の期待効用 EU は、

$$EU = \theta_i(W - p_r^s) + (1-\theta_i)[-(1-\gamma-\varepsilon)H] \quad (1)$$

である。消費者間で競争的に価格が決定される場合、 $EU = 0$ となるように小売価格が決定されるので、小売価格 p_r^s は次の通りとなる。

$$p_r^s(\theta_i) = W - \frac{1-\theta_i}{\theta_i}(1-\gamma-\varepsilon)H \quad (2)$$

次に、卸売価格 p_w^s を求める。なお、卸売価格の右上の添え字は対称情報下を意味する。メーカー i の製品から得られる小売業者の期待収益 EV_r は、

$$EV_r = \theta_i(p_r^s - p_w^s - c_r) + (1-\theta_i)(-c_r - \varepsilon H) \quad (3)$$

である。小売業者間で競争的に価格が決定される場合、 $EV_r = 0$ となるように価格が決定されるので、直面する小売価格(2)式を考慮すると、卸売価格は次の通りとなる。

$$p_w^s(\theta_i) = W + (1-\gamma)H - \frac{c_r + (1-\gamma)H}{\theta_i} \quad (4)$$

図1 対称情報下の取引

最後に、メーカー i は自身の期待収益 EV_m が非負であれば参入することになる。

$$EV_m = \theta_i(p_w^s - c_m) + (1-\theta_i)(-c_m - \gamma H) \geq 0 \quad (5)$$

直面する卸売価格(4)式を代入して、

$$\theta_i W + (1-\theta_i)(-H) \geq c_r + c_m \quad (6)$$

となる。つまり、社会的な余剰の期待値が正になるような製品を製造できるメーカーはすべて参入することを意味する。ここで、メーカーの製造物責任が割り引かれたとしても($\gamma < 1$)、これを相殺する形で流通の各段階で取引価格が適切に割り引かれるため、対称情報下ではメーカーの製造責任の明確化が必要とされないことが分かる。

参入企業の中で θ_i の最小値を θ^F と表すと、これは(6)式をちょうど等号で満たすものである。

$$\theta^F = \frac{H + c_r + c_m}{W + H} \quad (7)$$

つまり、社会に供給される製品について、確率 θ_i は区間 $[\theta^F, 1]$ に一樣分布することとなる。一樣分布を仮定していることで、本ケースの社会的余剰は図1の網掛けとして単純に図示される。

以上より、次の命題が確認される。

命題1

安全性について対称情報下においては、製造者及び小売業者の責任分担割合 γ, ε に関わらず、社会的余剰の期待値が正になるような製品がすべて供給され、社会的余剰が最大化される。

5. 安全性について非対称情報のケース

メーカーの安全性について、小売業者、消費者とも知らない場合を考える。ここで、流通する製品の安全性 θ_i は区間 $[\underline{\theta}, 1]$ に一様分布するという共通の信念を全プレイヤーが持つものとする。

まず、小売価格 p_r^a を導出する。右上の添え字 a は非対称情報下を表す。上述の信念の下で、購入した製品が事故を起こさない確率 $Prob\{\text{事故なし}\}$ および、事故が起こる確率 $Prob\{\text{事故}\}$ は次の通りである。

$$prob\{\text{事故なし}\} = \int_{\underline{\theta}}^1 z \frac{1}{1-\underline{\theta}} dz = \frac{1+\underline{\theta}}{2} \quad (8)$$

$$prob\{\text{事故}\} = 1 - prob\{\text{事故なし}\} = \frac{1-\underline{\theta}}{2} \quad (9)$$

よって、消費者の期待効用 EU は、

$$EU = \frac{1+\underline{\theta}}{2}(W - p_r^a) + \frac{1-\underline{\theta}}{2}\{-(1-\gamma-\varepsilon)H\} \quad (10)$$

である。消費者間で競争的に価格が決定される場合、 $EU = 0$ となるように価格が決定されるので、小売価格 p_r^a は次の通りとなる。

$$p_r^a(\underline{\theta}) = W - \frac{1-\underline{\theta}}{1+\underline{\theta}}(1-\gamma-\varepsilon)H \quad (11)$$

次に、卸売価格 p_w^a を導出する。なお、右上の添え字は非対称情報下を表す。小売業者も消費者と同様の信念をもつと考えているので、小売業者の期待収益 EV_r は、

$$EV_r = \frac{1+\underline{\theta}}{2}(p_r^a - p_w^a - c_r) + \frac{1-\underline{\theta}}{2}(-c_r - \varepsilon H) \quad (12)$$

である。小売業者間で競争的に価格が決定される場合、 $EV_r = 0$ となるように価格が決定されるので、(10)式を考慮して、卸売価格 p_w^a は次の通りとなる。

$$p_w^a(\underline{\theta}) = W + (1-\gamma)H - \frac{2}{1+\underline{\theta}}[c_r + (1-\gamma)H] \quad (13)$$

θ_i の定義域 $[0, 1]$ において、情報が非対称で $\underline{\theta} = \theta_i$ であるときの卸売価格 $p_w^a(\underline{\theta} = \theta_i)$ は、情報が対称な場合におけるメーカー i の製品に対する卸売価格 $p_w^s(\theta_i)$ よりも高くなる (図2)。

図2 非対称情報・合理的な信念下の取引

$$p_r^a(\underline{\theta} = \theta_i) - p_w^s(\theta_i) = \left(\frac{1}{\theta_i} - \frac{2}{1+\theta_i} \right) [c_r + (1-\gamma)H] \geq 0 \quad (14)$$

また、(14)式が等号で成立するのは、完全な製造物責任を課し ($\gamma = 1$)、かつ $\underline{\theta} = 1$ の場合である。

最後に、メーカーの参入条件を導出する。メーカー i の参入条件は、期待収益 EV_m が非負であることである。メーカー i は自身の安全性について知っているので、この条件は、対称情報のケースと同様である ((5)式)。ただし、直面する卸売価格が異なり、非対称情報下では $\underline{\theta}$ に依存して全ての参入メーカーに対して一律に決定される ((13)式)。(5)式の条件において、卸売価格を(13)式で入れ替えて整理すると、

$$\theta_i \left\{ W + H - \frac{2}{1+\underline{\theta}} [c_r + (1-\gamma)H] \right\} \quad (15)$$

$p_w^a(\underline{\theta}) > 0$ となる範囲において、(15)式は改めて、

$$\theta_i \geq \frac{c_m + \gamma H}{W + H - \frac{2}{1+\underline{\theta}} [c_r + (1-\gamma)H]} \quad (16)$$

となる。この条件が満たされるメーカー i が参入することになる。

さて、ここで、全プレイヤーに共通の信念 $\underline{\theta}$ が合理的なものであるためには、この信念が、(16)式の参入条件をちょうど等号で満たすようなメーカーの安全性 θ_i と一致していなければならない。そのような安全性を θ^A と表すと、これは、図2のメーカーの参入下限価格と卸売価格の曲線が交

わる交点になる。対称情報の場合と異なり、(14)式より、合理的な信念の下での参入の下限値 θ^A はメーカーへの責任分配 γ に依存し、 γ が大きくなると参入の下限値 θ^A は上昇し、死荷重が減少する。ただし、(14)式より、 $\theta = 1$ でない限り $\gamma = 1$ であっても死荷重は発生する。以上より、次の命題が確認される。

命題2

安全性に対する信念の合理性を課した場合、自由放任な市場において、安全性についてファーストベストな参入水準 θ^F よりも低水準 $\theta^A < \theta^F$ で参入がおり、死荷重が発生する。また、製造物責任 γ を重くすることで、これを緩和できるが、完全な製造物責任を課しても ($\gamma = 1$)、死荷重は完全には解消されない。

次に、信念の合理性を課さない場合を検討する。図2により、合理的でない高い信念 $\theta > \theta^A$ (低い信念 $\theta < \theta^A$) が持たれていると、メーカーはそれによって実現する高い (低い) 卸売価格に直面して、参入下限は θ^A より低くなり (高くなり)、実際に流通する食品の安全性が信念より低い (高い) という事態が発生する。

特に、図2において、 $p_w(\theta) = p_w^s(\theta^F)$ を満たす信念を $\hat{\theta}^F$ とおくと、図より $\hat{\theta}^F < \theta^A < \theta^F$ である。この低い信念 $\theta = \hat{\theta}^F$ の下では、メーカーの参入下限は θ^F となり、ファーストベストな水準での参入が実現する。

以上より、次の命題が確認される。

命題3

安全性に対する合理的でない信念の下では、 θ^A より低い信念の下で、流通する食品の高い安全性が実現するケースと、 θ^A より高い信念の下で低い安全性が実現するケースに分かれる。また、自由放任な市場においてファーストベストな参入水準が実現するのは、低い信念 $\hat{\theta}^F < \theta^A$ のときである。

命題3は、信用品質である安全性について、合理的な信念を持ちえない場合、(行政等による規

制のない) 自由放任市場においては疑ってかかるという消費者の態度が、ある意味で許容されることを意味する。その結果、安全性以外について同品質の製品を製造していても、安全性を容易に (低コストで) 維持しえないメーカーは、直面する低価格に耐えられずに競争から脱落していくことになろう。このような形で、消費者の疑い (低い信念) は、市場に供給される製品の安全性水準を維持する効果がある。ただし、こうした態度が、信念 $\hat{\theta}^F$ とファーストベストな参入水準の実現を保証するものではない。

最後に、自由放任ではなく行政が市場介入する状況を検討する。ここでは、最低限の安全水準として行政が水準 θ^B を設定して、社会的にもその水準が守られていると信じられている状況 (信念 $\theta = \theta^B$) を想定する。この時、行政がファーストベストな水準の実現を目的に $\theta^B = \theta^F$ に規制すると、信念 $\theta = \theta^F$ による高い卸売価格が実現し、 $\theta_i < \theta^F$ であるメーカーも参入する。そのため、そうした低い安全水準の参入メーカーを排除するためのモニタリング費用が常態的に発生することになる。以上より、次の命題が確認される。

命題4

最低限の安全水準として行政がファーストベストな水準 θ^F を設定し、かつ、社会的にもその水準が守られていると信じられている場合 ($\theta = \theta^F$)、必ず低水準メーカー ($\theta_i < \theta^F$) の参入がおり、この排除のためのモニタリングが常態的に必要となる。

命題4は、社会的に望ましい (ファーストベストな) 最低限の安全水準規制を導入する場合に、継続的なモニタリングの重要性を示すとともに、リスク・コミュニケーションの重要性をも示唆するものである。これを以下の例示で説明しよう。

今、参入メーカーに対する一定のモニタリングが行われているとする。その中で、安全水準についての信念が実際よりもかなり低く $\theta < \hat{\theta}^F$ である場合を考える。ここで参入メーカーの分布の下限値は θ^F よりも大きくなり、その中からのモニタリング結果を観察しつつ、現在の信念 $\theta < \hat{\theta}^F$ が

形成されていると考えなければならない。ここに、新たな安全基準として $\theta^B = \theta^F$ を導入する政策目的は、信念をより高い方へ改善し、より多くの安全上適格なメーカーの参入を促すことにある。

しかし、新たな基準導入によって参入が促されるべきメーカーの分布の下限値は、導入以前より低いものであり、モニタリング結果は新たな基準の導入以前よりも悪化することが予想される。これを観察した結果、社会の信念は改善ではなく改悪する方向に更新されてしまい、政策目的を達成するどころか、状況を悪化させることになりかねない。これは、当初の信念がそもそも実態より低かったことに問題があるのであるが、それを放置したまま新たな基準を導入すると、政策目的と異なる結果を生む可能性があるということである。

また、仮に新たな基準導入後、狙い通りに社会のもつ主観的な最低水準と、実態とを θ^F で一致させることができたとする。そのときも、命題4は、基準以下のメーカーに参入インセンティブがあることを述べており、この時、参入段階（川上段階）での検査結果として、水準以下のメーカー（ $\theta_i < \theta^F$ ）の高い違反率が継続的に観察されることになる。こうした観察結果は、上述と同様に、現在の信念 $\underline{\theta} = \theta^F$ を下方に修正するかもしれない。本来、川上段階での低い安全性のメーカーが参入することを阻止するためのリスク管理結果としての違反の観察と、そのスクリーニングを経て、川下で流通している商品の違反の状況を明らかにするモニタリングとでは、観察される違反率が異なることに注意する必要がある。しかし、現実には、川上段階の参入阻止での検査結果等が広く報道されることもしばしばであり、これが社会の不信や風評被害につながる一因であると思われる。

6. 認証制度

本稿では、認証制度を次のように考える。認証制度はその認証の手续を通して、認証を受けたメーカー i の製品の安全性について一定水準を満たしているか検証するものであるとする。ただし、社会的には、その認証製品（あるいは認証を受けているメーカーの製品）の安全性 θ_i について、

その分布の下限値として主観的に $\underline{\theta}^C$ を想定しているに過ぎない。一方、認証を受けるためにメーカーは費用 $c_c(\theta_i) > 0$ が掛かる。そして、 θ_i が高いメーカーほどこの認証費用が安くなる（ $\partial c_c(\theta_i) / \partial \theta_i < 0$ ）。

以下、この設定の下で、認証制度が成立する条件は、認証を受けている商品の安全性について、認証を受けていないものよりも高い評価が成立していること、そして、認証費用よりも認証による限界収入を大きくできるメーカーが存在することの2点となる。

まず小売価格を導出する。社会的には、認証製品の安全性の下限値として信念 $\underline{\theta}^C > \underline{\theta}^{NC}$ を抱いているとする。ただし、 $\underline{\theta}^{NC}$ は非認証製品の安全性の下限値について、社会的に抱いている信念である。この時、消費者は認証製品に対して、次のような価格 p_r^C をつけることになる。なお、右上の添え字 C は認証製品を指している。

$$p_r^C = W - \frac{1 - \underline{\theta}^C}{1 + \underline{\theta}^C} (1 - \gamma - \varepsilon) H \quad (17)$$

一方、非認証製品の小売価格を p_r^{NC} と表すことにする。右上の添え字 NC は非認証製品を意味している。非認証製品の安全性について想定される範囲は $[\underline{\theta}^{NC}, \underline{\theta}^C]$ であるから、このような信念のもとでの消費者の期待効用 EU は、

$$EU = \left[\underline{\theta}^{NC} + \frac{1}{2} (\underline{\theta}^C - \underline{\theta}^{NC}) \right] (W - p_r^{NC}) + \left[(1 - \underline{\theta}^C) + \frac{1}{2} (\underline{\theta}^C - \underline{\theta}^{NC}) \right] [-(1 - \gamma - \varepsilon) H] \quad (18)$$

である。消費者間で競争的に価格が決定される場合、 $EU = 0$ となるように価格が決定されるため、非認証製品の小売価格は次の通りとなる。

$$p_r^{NC} = W - \frac{(1 - \underline{\theta}^C) + \frac{1}{2} (\underline{\theta}^C - \underline{\theta})}{\underline{\theta} + \frac{1}{2} (\underline{\theta}^C - \underline{\theta})} (1 - \gamma - \varepsilon) H \quad (19)$$

次に、認証製品の卸売価格 p_w^C を導出する。ただし、右上の添え字 C は認証製品を意味する。小売業者も消費者と同様の信念をもつと仮定しているので、認証を受けたメーカーとの取引における小売業者の期待収益 EV_r は、

$$EV_r = \frac{1+\underline{\theta}^C}{2}(p_r^C - p_w^C - c_r) + \frac{1-\underline{\theta}^C}{2}(-c_r - \varepsilon H) \quad (20)$$

である。小売業者間で競争的に価格が決定される場合、 $EV_r = 0$ となるように価格が決定される。

(17)式も考慮して、認証商品の卸売価格 p_w^C は次の通りとなる。

$$p_w^C(\underline{\theta}^C) = W + (1-\gamma)H - \frac{2}{1+\underline{\theta}^C}[c_r + (1-\gamma)H] \quad (21)$$

次いで、非認証製品の卸売価格 p_w^{NC} を導出する。ただし、右上の添え字 NC は非認証製品を意味する。認証を受けていないメーカーとの取引における小売業者の期待収益 EV_r は、

$$EV_r = \left[\underline{\theta}^{NC} + \frac{1}{2}(\underline{\theta}^C - \underline{\theta}^{NC}) \right] (p_r^{NC} - p_w^{NC} - c_r) + \left[(1-\underline{\theta}^C) + \frac{1}{2}(\underline{\theta}^C - \underline{\theta}^{NC}) \right] (-c_r - \varepsilon H) \quad (22)$$

である。小売業者間で競争的に価格が決定される場合、 $EV_r = 0$ となるように価格が決定される。

(21)式も考慮して、認証を受けていない商品の卸売価格 p_w^{NC} は次の通りとなる。

$$p_w^{NC}(\underline{\theta}^{NC}, \underline{\theta}^C) = W + (1-\gamma)H - \frac{2}{\underline{\theta}^{NC} + \underline{\theta}^C}[c_r + (1-\gamma)H] \quad (23)$$

最後に、メーカーの参入条件を導出する。上述の卸売価格に直面するメーカー i の選択は、コスト $c_c(\theta_i)$ をかけて認証を受け参入するか、認証を受けずに参入するか、あるいは参入しないかのいずれかとなる。コスト $c_c(\theta_i)$ をかけて認証を受ける条件は、そのときの期待収益が非負であること（参加条件）と共に、そのようなメーカーにとっては、認証をうけないよりも受けた方が高い期待収益を得ることができるという誘因両立性条件が満たされる必要がある。

認証を受けるメーカーの参加条件は、

$$EV_m = \theta_i(p_w^C - c_m) + (1-\theta_i)(-c_m - \gamma H) - c_c(\theta_i) \geq 0 \quad (24)$$

であり、上で求めた価格 p_w^C を代入すると、

$$\theta_i \left\{ W + H - \frac{2}{1+\underline{\theta}^C}[c_r + (1-\gamma)H] \right\} \geq c_m + \gamma H + c_c(\theta_i) \quad (25)$$

となる。誘因両立性条件は、

$$\theta_i(p_w^C - c_m) + (1-\theta_i)(-c_m - \gamma H) - c_c(\theta_i) \geq \theta_i(p_w^{NC} - c_m) + (1-\theta_i)(-c_m - \gamma H) \quad (26)$$

整理すると、

$$\theta_i(p_w^C - p_w^{NC}) \geq c_c(\theta_i) \quad (27)$$

となる。

逆に、上述の卸売価格 p_w^{NC} に対して、メーカー i が認証を受けずに供給する条件は、そのときの期待収益が非負であること（参加条件）と共に、そのようなメーカーにとっては、認証をうけるよりも受けない方が高い期待収益を得ることができるという誘因両立性条件が満たされる必要がある。

参加条件は、(5)式と同様であり、卸売価格を(23)式の p_w^{NC} で入れ替えて整理すると、

$$\theta_i \left\{ W + H - \frac{2}{\underline{\theta}^{NC} + \underline{\theta}^C}[c_r + (1-\gamma)H] \right\} \geq c_m + \gamma H \quad (28)$$

となる。また、誘因両立性条件は、

$$\theta_i(p_w^C - p_w^{NC}) \leq c_c(\theta_i) \quad (29)$$

となる。

(27)式および(29)式の誘因両立性条件より、両式をちょうど等号で満たす θ_i が一つだけ存在する。この分岐点となる安全性の水準を $\tilde{\theta}_i$ とすると、これは次の通り決定される。

$$\tilde{\theta}_i(p_w^C - p_w^{NC}) = c_c(\tilde{\theta}_i) \quad (30)$$

ここで、合理的な信念の下で認証制度が成立するとき、認証メーカーの参加条件(25)式を満たす安全性水準については、同時に非認証メーカーの参加条件(28)式も満たすことが明らかである。また、認証メーカーの参加条件(25)式を満たさないにもかかわらず、非認証メーカーの参加条件(28)式を満たし、かつ、認証制度の誘因両立性条件(27)式を満たすことは起こりえない。従って、合理的な信念の下で認証を受ける条件は、誘因両立性条件(27)式が拘束的にはたらし、 $\tilde{\theta}_i$ より高い（低い）安全性のメ

ここで、信念の合理性を課さない場合、例えば非認証製品への非常に低い信念の下では、 $\theta_i^C < \theta_i^{NC}$ ということが発生しえる。更に本モデルの信念の下では常に $\theta_i^C > 0$ 、 $c_c(\theta_i^C) > 0$ 、 $p_w^C > p_w^{NC}$ である。よって、 $p_w^{NC} - 2c_m - \gamma H < 0$ のとき、

$$\theta_i^C(p_w^C - p_w^{NC}) > c_c(\theta_i^C) \quad (37)$$

となり、これを認証の分岐点(30)式と比較すると、以上の条件下で、 $\tilde{\theta}_i < \theta_i^C < \theta_i^{NC}$ というケースが発生する。これは、参入企業すべてが認証をとるケースである。以上を踏まえて、次の命題が提示できる。

命題 6

非認証製品の安全性に対して高すぎる信念が持たれている場合、認証を受けるメーカーは減少する。

逆に、非認証製品の安全性について低い信念が持たれているとき、認証を受けるメーカーが増加する。極端なケースでは、参入企業すべてが認証を得る市場が成立する。その場合、認証費用が発生する分、認証なしに同じ水準でメーカーの参入が行われた場合よりも社会的な経済厚生は低くなる。

命題 6 から、非認証製品の安全性に対して信念が高すぎれば、安全性の低いメーカーの参入が多くなり、安全性上の問題が生起する（命題 3）。それにもかかわらず、その場合、認証制度を受けるメーカーは逆に減少するため、認証制度が安全性を担保する仕組みとして十分に機能しないことが危惧される。

行政による基本的な安全水準の設定・管理と、認証制度によるより高い安全水準の設定・管理は、それぞれの水準への信念を通して、相互依存関係にあるため、リスク・コミュニケーションは両制度について協調的に行われることが望ましいといえる。

7. おわりに

本稿では、メーカーあるいはその製造する食品

の安全性について、安全基準や認証制度を通して買い手への情報伝達が不十分な場合に発生する問題の理論上の取り扱いについて検討し、簡易なモデルを通して、そうした分析の重要性を提示した。

理論分析において信念の合理性を課さないことで、次のような状況を説明できる可能性が示された。それは、安全性について取りあえず疑ってかかるという消費者態度についてのある種の合理性であり、また、安全性にかかわる食品検査の強化あるいは川上での検査結果情報が、風評被害に繋がってしまうメカニズムの一端、更に、非認証食品への高すぎる信頼の下で、認証制度の効果がスポイルされる状況、などである。

これらの分析結果は、安全基準の公的規制や認証制度において、リスク管理面だけでなく、リスク・コミュニケーションへの配慮が重要であることを示している。これは、制度に対する信頼の適切なコントロールが重要であると言い換えても良いであろう。

ところで、本稿の分析は、特に次の 3 点で単純化が図られている。第 1 に、本稿のモデルでは、安全性について、一様分布を仮定した。しかし、現実には、ほとんどの企業は安全とみなしうる範囲に集中的に分布しており、安全でないと考える水準にいけばいくほど、そこに位置する企業は少なくなっていくという、左右非対称な分布を想定の方が現実的である。本稿の定性的な結果については、分布の単純化は特に影響するものではないと考えるが、もし、現実的な数値計算を目的としてモデル設計をする際には、より現実的な分布を想定することが必要である。その場合、信頼性工学の知見を活用することも重要であろう。

第 2 に、本稿の分析では、小売業者と消費者が同じ信念を持つと仮定した。より川上に位置する小売業者と川下の消費者では信念の持ちようが異なるかもしれない。また、消費者間でも信念の持ちようが異質な場合は容易に想像できる。その場合、どのような事態が発生するのか、別途分析が必要である。

第 3 に、本稿のモデルでは、生産者のつくる製品の安全性は与件として与えられている逆選択の

状況を分析対象とした（例えば農業生産における土壌・水質条件など、生産者が容易に変更しえない場合）。しかし、技術の高い生産者が低い生産者よりも低コストで安全な製品を作ることができるケースも多く存在する。その場合、生産者のモラル・ハザードの問題が発生し、この中で、信念の合理性を仮定できない場合の市場の帰結については、別途分析が必要である。

参考文献

- [1] Akerlof, G. A. "The market for 'lemons': Quality uncertainty and the market mechanism." *Quarterly Journal of Economics*, 84, 1970, pp.488-500.
- [2] Anania, G., R. Nistico "Public Regulation as a Substitute for Trust in Quality Food Markets: What if the Trust Substitute cannot be Fully Trusted?" *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160(4), 2004, pp.681-701.
- [3] Antle, J. M. "Economic Analysis of Food Safety" In B. Gardner and G. Rausser. eds., *Handbook of Agricultural Economics*, Vol.1, Chapter 19, Elsevier Science B. V., 2001, pp.1083-1136.
- [4] 荒幡克己「食品安全政策の政治過程に関する公共選択論的接近」『フードシステム研究』12(2)、2005年、pp.39-58。
- [5] Bonroy, O., C. Constantatos "On the use of labels in credence goods markets" *Journal of Regulatory Economics*, 33, 2008, pp.237-252.
- [6] Crespi, J. M., S. Marette. "How should food safety certification be financed?" *American Journal of Agricultural Economics*, 83(4), 2001, pp.852-861.
- [7] Darby, M. R. and E. Karni. "Free competition and the optimal amount of fraud" *Journal of Law and Economics*, 16, 1973, pp.67-88.
- [8] Deaton, B. J. "A theoretical framework for examining the role of third-party certifiers" *Food Control*, 15, 2004, pp.615-619.
- [9] 福田晋「はじめに」福田晋編著『食品の安全・安心の経済分析』九州学術出版振興センター、2008年、pp.i-iv。
- [10] Gabszewicz, J. J., J. Resende "Differentiated credence goods and price competition" *Information Economics and Policy*, 24, 2012, pp.277-287.
- [11] Garella, P. G., M. Peitz "Intermediation can replace certification" *Journal of Economics & Management Strategy*, 9(1), 2000, pp.1-24.
- [12] Giannakas, K. "Information asymmetries and consumption decisions in organic food product markets." *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 50, 2002, pp.35-50.
- [13] Jahn, G., M. Schramm, A. Spiller "The reliability of certification: Quality labels as a consumer policy tool" *Journal of Consumer Policy*, 28, 2005, pp.53-73.
- [14] Lambert, D. K. and W. W. Wilson, "Valuing varieties with imperfect output quality measurement" *American Journal of Agricultural Economics*, 85(1), 2003, pp.95-107.
- [15] Lapan, H., G. Moschini. "Quality certification standards in competitive markets: When consumers and producers (dis)agree" *Economics Letters*, 104, 2009, pp.144-147.
- [16] Marrete, S., J. M. Crespi. "The financing of regulatory agencies" *Journal of Regulatory Economics*, 27(1), 2005, pp.95-113.
- [17] Masters, W. A. and D. Sanogo "Welfare gains from quality certification" *American Journal of Agricultural Economics*, 84(1), 2002, pp.974-989.
- [18] McCluskey, J. J., "A game theoretic approach to organic foods: An analysis of asymmetric information and policy" *Agricultural and Resource Economics Review*, 29, 2000, pp.1-9.
- [19] 森高正博『農協共販の下での不完備情報に起因する農産物契約取引リスクの解明と産地対策—残留農薬自主検査による産地差別化の可能性—』農協共済総合研究所調査研究第一部、2006年。
- [20] 森高正博「流通事業者による食品安全性・リスク情報の判断に関する考察—頻度論統計学とベイズ統計学によるアプローチ」福田晋編著『食品の安全・安心の経済分析』九州学術出版振興センター、2008年、pp.97-131。
- [21] 森高正博・豊智行・福田晋・甲斐論「農産物認証制度の経済学的評価に関する考察—減農薬栽培農産物の流通・認証制度における生産者参入の視点からの比較分析—」『日本農業経済学会論文集』2004年度、2004年、pp.230-237。
- [22] 中嶋康博「食の安全とフードシステム」『フードシステム研究』6(2)、1999年、pp.83-95。
- [23] 中嶋康博「食の信頼回復の経済学」『フードシ

- テム研究』17(4)、2011年、pp.299-304。
- [24] 中嶋康博・木島実 「「安全・安心をめぐるフードシステムの技術的・制度的課題」座長解題および総括」『フードシステム研究』12(2)、2005年、pp. 2-4。
- [25] Segerson, K. “Mandatory versus voluntary approaches to food safety” *Agribusiness*, 15(1), 1999, pp.53-70.
- [26] Spence, M. “Job market signaling” *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 1973, pp.355-374.
- [27] Smith, T. G., H. C. Chouinard, P. R. Wandschneider. “Waiting for the invisible hand: Novel products and the role of information in the modern market for food” *Food Policy*, 36, 2011, pp.239-249.
- [28] Vetter, H. and K. Karantininis “Moral hazard, vertical integration, and public monitoring in credence goods” *European Review of Agricultural Economics*, 29(2), 2002, pp.271-279.
- [29] 山口道利 「食品安全性問題の経済学的整理—「安全性」の需給からみた表示と基準—」『日本農業経済学会論文集』2003年度、2003年、pp.303-307。
- [30] 豊智行 「食品の安全・安心を脅かす問題の発生メカニズムと防止の課題」『農業市場研究』20(3)、2011年、pp.50-56。
- [31] Zago, A. M., D. Pick “Labeling policies in food markets: Private incentives, public intervention, and welfare effects” *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 29(1), 2004, pp.150-165.